

〈研修會 教材〉

# 水資源의 開發과 管理



李太教 博士 1939. 1. 30生

延世大學校 政治外交學科

建國大學校 行政大學院 碩士/72

서울大學校 經營大學 최고경영사과장/78

漢陽大學校 大學院 行政學 博士/85

韓國日報, 中央日報 治政部 記者/65

三星物產 秘書課長 中央開發 기획실장/68

한인실업 상무이사/78 동부그룹 부사장/84

韓國水資源公社 社長/89

李 太 教 博 士

## 1. 序 言

물은 生命의 根源이자 지구상의 모든 物質중에서 인간의 생활과 생존에 꼭 필요한 資源으로서 太古로 부터 인류는 물을 따라 이동하고 풍부한 水資源이 공급되는 地域에서 文化가 발전하여 왔습니다. 또한 물은 自然系에서 가장 풍부한 物質이나 지구상의 물은 대부분 바닷물이고 인류가 資源으로서 개발하는 대상인 淡水는 극히 한정되어 있으므로 그 質과 量에서 時間的, 空間的 分布의 制限을 받고 있습니다.

水資源 開發의 窮極의인 目標은 季節的, 地域的으로 편기된 水資源을 가장 경제적이고 효율적으로 開發運營管理함으로서 將來 豫見되는 目的別 需要를 충족하여 産業成長을 지속시키고 國民福祉와 社會의 安定을 도모하는 것이라 할 수 있습니다.

인류역사를 통해 볼때 文明의 발달과 인구증가에 따라 河川의 이용은 단순한 農業用水의 공급에서 生·工用水, 舟運, 水車의 이용과 함께 위

락공간의 활동등으로 人類生活과의 관계가 더욱 密接하여져 왔습니다. 따라서 洪水범람을 막고 생활에 편리하게 河川을 이용하기 위하여 과거의 防禦的 開發 方式에서 적극적인 河川改造開發方式으로 전환하게 되었으며, 토목공학의 발달을 포함한 科學技術의 발달로 이같은 變換이 가능하게 되었던 것입니다.

현대사회의 産業發展이 가속화하면서 都市의 巨大化 및 生活水準의 向上등으로 물에 대한 주민들의 욕구 또한 매우 다양해져서 더욱 豊富하고 깨끗한 물을 要求하게 되었으나 開發適地의 不足과 補償等의 어려움으로 水資源의 開發이 점차 어려워지고 있는 實情입니다.

더우기 근래에 와서는 河川水質汚染問題가 심각한 課題로 등장하게 되었으며 水質汚染은 河川自淨能力의 限界를 벗어나 그 解決이 더욱어려워지고 있습니다. 河川汚染의 主要因은 都市와 工場으로부터 下, 廢水이며, 産業의 발달은 새로운 汚染源을 增加시켜 可用水資源을 감소시킬 뿐만 아니라 自然환경 및 생태계를 파괴시켜 水資源의 利用을 더욱 어렵게 하고 있습니다.

따라서 水資源開發事業의 目的은 종래의 利·治水概念에서 環境까지 고려한 廣範圍한 분야를 포함하게 되었으며 限定된 水資源으로 이와 같은 물문제를 해결하기 위해서는 水資源保全對策과 水資源開發, 管理가 體系的으로 연계될 수 있도록 綜合的이고 巨視的인 次元에서 水資源開發計劃이 樹立되어야 할 것입니다.

## 2. 水資源의 開發 및 管理現況

우리나라에서 물이 資源으로서의 價値를 갖게 된 것은 1960년대에 접어들면서부터라도 할 수 있습니다. 즉 60년대에 들어서서 産業化와 都市化가 급속히 推進됨에 따라 水資源綜合開發計劃의 必要性이 크게 대두되어 1966년부터 4大江에 대한 流域調査가 실시되었습니다. 이에 따라 漢江, 洛東江, 錦江 및 榮山江이 지니고 있는 水資源과 土地資源의 特性을 조사함으로써 將來 流域別 河川綜合開發計劃이 수립하는데 절대적인 役割을 하게 되었습니다.

이어서 정부는 “第1次 國民綜合開發計劃”(1972-1981) 및 “水資源 長期綜合開發 基本計劃”(1981-2001) 등을 통하여 多目的댐 및 河口둑 建設, 用水開發事業, 防災治水事業 등을 추진하여 왔습니다.

특히 우리나라의 河川이 기상 및 지형상 洪水와 渴水의 差가 심하기 때문에 渴水期에 안정된 流量을 얻고 洪水를 저류할 수 있는 多目的 댐 建設이 본 河川綜合開發計劃의 核이 되었으며, 이와 같은 計劃아래 한강水系에 소양강댐을 비롯해서 7개의 多目的댐이 建設, 運營중에 있으며 現在 임하댐과 주암댐이 建設중에 있어 이들 9개 多目的댐이 分擔하는 流域面積이 21,400km<sup>2</sup>로서 國土 總面積의 22%를 占有하고 있으며, 洪水調節能力이 18億톤, 年間 用水供給能力이 90億톤이며 發電能力이 年間 22億KWH에 달하고 있습니다.

1970年代 以後 河川利用이 또 다른 형태로서 河口流域의 農業用水를 비롯한 各種用水供給目的으로 限定된 水資源을 高度로 利用하기 위하여 하구둑建設이 활발히 推進되어 지금까지 안성천, 삽교천, 영산강 및 낙동강등 4개의 하구둑이 運營중에 있으며 1983년에 着工한 금강하구둑이 現在 建設중에 있습니다. 그외의 일부 單一目的의 댐 또는 小規模 灌溉用貯水池에 의하여 水資源이 一時貯溜되고 있으나 그 量이 미미하여 水資源確保 및 調節에 미흡한 형편입니다.

水資源의 開發에는 많은 時間과 莫大한 投資財源이 소요되고, 補償費와 移住對策上的 問題點, 그리고 댐적지의 不足等으로 開發事業의 推進에

어려움을 겪고 있습니다. 이러한 各種難關을 딛고 開發한 水資源을 좀더 效率的으로 管理하려면 各水系를 일관한 貯水池群의 시스템操作과 물관리체제가 定着되어야 할 것입니다.

水資源의 管理側面에서 볼때 우리나라의 主要河川은 이미 河川利用의 高度化段階에 들어섰음을 알 수 있습니다. 이는 過去의 農業用水를 주로 하였던 물공급이나 洪水防災爲主의 管理로부터 河川環境保全이 새로운 課題로 登場되었기 때문입니다.

우리나라 河川 및 湖沼는 水資源의 利用目的 및 河川水域에 따라 上水原水 1-3급, 工業用水 1-3급 및 農業用水등으로 基準等級을 정하여 水質을 管理 중에 있으나, 현재 全國의 主要河川에는 中流로부터 上水原水2급(BOD 3PPM이상)을 초과하고있고, 下流는 대부분이 3급을 초과하고 있는 형편이며, 또한 上水原水는 대부분 河川 上流로부터 汚染이 深化되어 上水源이 되고 있는 湖沼중 일부가 富營養化現象이 유발됨에 따라 惡臭發生等으로 良質의 물供給에 지장을 초래하고 있습니다.

環境廳 統計資料에 의하면 現在 全國에서 發生하는 下廢水排出量은 1日 約 16百萬톤으로서 年間 約 12%가 增加하는 것으로 推計되고 있으며 이중 生活用水가 63% 産業廢水가 36%, 畜産廢水가 1%를 占有하고 있습니다. 따라서 계속되는 河川汚染을 放置할 경우 食水源의 枯渴等 國民의 健康과 生存을 威脅하는 現象을 초래할 수 있으므로 都市下水處理場과 汚物處理場의 增設, 그리고 철저한 産業廢水處理 規制와 適正한 河川維持 用水 供給에 대한 檢討가 時急한 實情이라 하겠습니다.

### 3. 水資源賦存量 및 用水需要展望

한국의 年平均降水量은 약 1,159mm로서 世界平均降水量의 1.2배로 比較的 豊富한 편이나 水利用面에서 보면 人口 1人當 年間 總降水量은 약 2,800톤으로서 世界平均値의 1/10에 불과합니

〈표 1〉 多目的댐의 主要諸元

댐 別	水系	流域面積 (Km <sup>2</sup> )	貯水容量 (百萬톤)	有效貯水量 (百萬톤)	常時 滿水位 (E.L.m)	低水位 (E.L.m)	貯水面積 (Km <sup>2</sup> )	計劃放流量 (Km <sup>3</sup> /sec)	事 業 期 間
昭陽江댐	昭陽江	2,900	2,900	1,900	193.5	150	70	5,500	67.4~ 74. 2
安東댐	洛東江	1,584	1,248	1,000	160	130	51.5	3,038	72.9~ 76. 10
大淸댐	錦江	4,134	1,490	790	76.5	60	72.8	6,000	75.3~ 81. 6
忠州댐	南漢江	6,648	2,750	1,789	141	110	97	16,000	78.6~ 85. 12
蟾津江댐	蟾津江	763	466	429	196.5	175	26.5	1,868	60.8~ 65. 12
南江댐	南江	2,285	190	109	37.5	31	23.6	7,460	62.4~ 70. 12
陝川댐	黃江	925	790	560	176	140	25	6,550	82.4~ 88. 12
住岩댐	보성강	1,010	457	352	108.5	85	33	3,717	83. ~ 90
臨河江	半邊川	1,361	595	424	163.0	137	26.4	3,200	84~ 91

〈표 2〉 河口둑의 主要諸元

河口號別	流域	流域面積 (Km <sup>2</sup> )	總貯水量 (百萬톤)	댐높이 (M)	管理	備 考
錦江河口둑	錦江	9,828	138	16.6	-	建設中(農振公)
榮山江河口둑	榮山江	3,471	253	20	農組	既 設
插橋川防潮堤	插橋川	1,639	84	18	"	"
牙山 防潮堤	安城川	1,634	142	17	"	堤 堤 "
洛東江河口둑	洛東江	23,560	50	20	水公	"

다. 地域別 年降水量分布를 살펴보면 섬진강 유역이 1,344mm로서 가장 많고, 낙동강 유역이 가장 적은량인 1,206mm를 나타내고 있습니다.

年平均降水量이 國土全面積에 降下하는 水資源總量은 1,140億톤으로서 이가운데에 물의 循環課程에서 손실되는 약 478億톤을 除外하면 河川流出量이 662億톤에 달하여 이 量이 곧 韓國의 水資源賦存量이라 할 수 있습니다.

그러나 年降水量의 2/3가 夏節期인 6, 7, 8월에 편기되고 河床傾斜가 급하기 때문에 대부분

洪水로 流出되어 平常時流出이 總 水資源量의 23%밖에 되지 않아 河川水 利用率이 낮은 편입니다.

水資源 賦存量 662億톤중 各種 用水로 이용되는 水量의 248億톤으로서 이를 利用源別로 살펴보면 河川水 利用이 167億톤으로 水資源 總量의 15% 범등에 의한 用水供給量이 65億톤으로 6%, 地下水利用이 16億톤으로 1%에 그치고 있는 實情입니다.

地下水의 賦存量은 약2,320億톤으로 추산되고

있으나 帶水層이 얇고 개발의 기술적, 經濟的 妥當성이 희박하기 때문에 管井 및 小規模以外的 地下水 開發은 期待하기 어려운 形편이며, 또한 地域別 水資源의 賦存量과 用水需要의 不平衡으로 인해 水不足現象이 나타남에 따라 流域變更方式에 의한 廣域 用水開發이 불가피해지고 있습니다.

2000년대를 내다본 用水需要의 長期展望을 살펴

보면 人口의 增加, 生活水準의 向上 및 產業發展등으로 인해 '86年度의 258億톤이 2001年度에는 377億톤으로 約 46%의 需要增加가 豫想됩니다. 이중 生活用水는 74%, 工業用水가 95%로 가장 높은 增加率을 보여주고 있어 汚染源이 主로 生活下水 및 產業廢水임을 감안할때 엄격한 水質管理가 이루어지지 않는다면 將來의 河川水質은 더욱 惡化될 것입니다.

〈표 3〉 用水需要 展望

單位：億噸

區 分	'86	'91	2001
生活用水	43	57	75
工業用水	21	29	41
農業用水	118	135	158
其 他	76	97	103
計	258	318	377

#### 4. 水資源의 開發 및 管理上 改善方向

앞에서 말씀드린 바와 같이 近來에 와서 建設이 活潑히 이루어져 왔으나 이것으로 우리나라의 물問題가 解決되는 것은 아닐 것입니다.

따라서 水資源의 開發 및 管理上 直面하고 있는 問題 解決을 위한 改善方向을 살펴보면, 첫째, 急增하는 用水需要에 對備하여 各 流域圈에 計劃된 多目的댐 및 中規模댐을 持續적으로 開發하여 供水供給量을 確保해야 하겠습니다. 또한 우리나라에도 現在 經濟성이 있는 大容量의 適地가 不足된 상태이므로 계획댐지점외에도 比較的 입지조건이 양호한 새로운 地點을 發掘해야 하며, 海水의 淡水化, 地下水 및 地下댐 開發등 水資源 開發手法를 多樣化함으로써 可用水資源을 늘려 나가야 할 것 입니다.

두기 곧 도래할 西海岸時代의 開幕에 즈음하여 西海岸에 計劃되고 있는 工業團地와 背後都市에서 必要로 하는 大量의 用水需要에 對備한 流域間 물배분계획 및 供水供給方案등이 면밀히 檢討되어야 하겠습니다.

둘째, 用水需要의 安定的 공급을 위해서 量적

인 問題뿐만 아니라 水質保全에 관한 對策이 樹立되어야 하겠습니다. 즉, 上水原水의 水質管理 強化, 適正 河川維持用水의 確保, 都市 및 產業廢水에 대한 管理強化 및 農村 水質汚染豫防등을 包含한 河川綜合管理方案이 樹立되어야 하겠습니다. 특히 國民의 食水源을 汚染源으로부터 完壁히 遮斷하여 良質의 上水原水確保를 위한 水質保全 政策이 最于先的으로 施行되어야 하겠습니다.

셋째, 河川管理의 近代化와 適正化를 기하려면 全國의 水系를 流域別로 network화하는 綜合的인 河川管理體系와 合理的인 水資源의 利用體系가 整립되어야 하겠습니다.

現在 우리나라는 目的別 利用主體 및 機能別 管理主體의 多元化로 水系의 上下流가 연계된 綜合的 利·治水質管理가 어려운 실정이므로 英國이 流域管理廳(Water Authority)에 권한을 위임하여 各 河川流域을 효율적으로 總括管理하고 있는 것이나 美國의 테네시江을 TVA에서 綜合管理하고 있는 것 처럼 水資源開發에서부터 河川을 責任管理할 수 있도록 水系別 管理體系가 確立, 運用되어야 할 것입니다.

넷째, 水資源開發을 擔當하는 關係 政府部處間의 計劃調整과 水資源開發의 強力한 推進을 目的으로 水資源綜合開發管理를 위한 政策審議機構을 설치하여 水行政을 一元化시켜야 하겠습니까. 지금까지 우리나라는 用水目的別 開發體制의 多元化로 用水需給計劃의 總括 調整이 안되고 있으므로, 이에 대한 改善方案으로서 복합적인 水資源關聯問題를 協議, 調整, 論議할 수 있는 機關의 設置가 시급합니다.

다섯째, 經濟成長과 生活水準의 向上에 따라 住民들에게 河川이 가장 친숙한 自然空間으로서의 그 기능이 要求되고 있으므로 舟運, 觀光, 休息 및 레크리에이션들을 包含하여 河川의 利用을 高度化시킬 수 있는 河川綜合開發이 實現되어야 하겠습니까.

여섯째, 댐건설로 인한 水沒地域 移住民들의 補償과 移住對策에 관한 制度的 補完이 必要합니다. 事業施行에 가장 심각한 沮害 要因인 水沒民의 補償問題를 解決하려면 現行 補償評價方法 및 移住對策의 改善을 통하여 移住民에게 生計對策에 대한 충분한 配慮가 이루어질 수 있도록 制度的인 面에서 補完되어야 할 것 입니다.

일곱째, 향후 水資源의 最適開發 및 運營을 위해서는 水文觀測增設의 擴充과 신뢰성 있는 水文資料의 蓄積이 이루어져야 하며, 장기적인 水資源開發計劃樹立과 補完을 위한 체계적이고 주기적인 水資源調査事業이 遂行되어야 하겠습니까.

끝으로, 물의 有限성과 水質保全의 重要性을 國民에게 알려서 물에 대한 節水 및 汚染防止認

識을 鼓吹시키기 위한 적극적인 國民教育과 弘報가 있어야 하겠습니까.

## 結 論

바야흐로 世界는 過去의 水 豐饒時代에서 水不足時代로 變換됨에 따라 水資源 확보는 인류의 未來를 좌우하는 세계적인 共通課題로 등장하게 되었습니다.

우리나라의 現在 水資源利用量은 水資源總量의 22%에 불과한 實情에 있으므로 이를 더욱 擴大 利用될 수 있도록 하기 위해서 水資源開發管理는 長期的인 側面에서 가장 合理的이고 效率的인 方法으로 시행되어야 하며 良質의 물을 충분히 供給할 수 있도록 專門人들이 다같이 努力해야 할 것 입니다.

現在 建設부와 韓國水資源公社는 오는 '92년부터 시작될 “第3次 國土綜合開發計劃”과 연계하여 水資源의 合理的 開發과 效率的 管理를 도모할 目的으로 “水資源長期綜合計劃”(1991-2011)의 樹立을 推進中에 있어 本計劃이 원활히 추진될때에 國家 經濟 社會發展에 至大한 效果를 주리라고 믿습니다.

2000年代의 우리 後孫들에게 水資源을 통한 福祉社會, 즉 “물이 맑고 깨끗한 社會”, “물이 多樣하고 豐足한 社會”, “물이 災害로 부터 安全한 社會”인 WATOPIA의 所望을 實現키 위해서는 온 國民이 智慧를 모아서 水文化를 創造해 나가야 할 것 입니다.

→ 298면에서 계속

- tration by lysimeter. Jpn. J. Limnol., 44: 311-320.
- Sakura, Y. and Taniguchi, M., 1983. Experiments of rain infiltration on characteristics of soil water movement using a soil column. Geogr. Rev. Jpn., 56: 81-93(in Japanese with English abstract).
- Shimada, J. 1983. Study of soil water movement in the Kanto loam formation using environmental stritium as a tracer. Sci. Rep. Inst. Geosci., Univ. Tsukuba, Sect. A., 4: 25-67.
- Sklash, M. G. and Farvolden, R. N., 1979. The role of groundwater in storm runoff. J. Hydrol., 43: 45-65.
- Tanaka, T., Yasuhara, M. and Marui, A., 1982. Pulsating flow phenomena in soil pipe. Annu. Rep. Inst. Geosci., Univ. Tsukuba, 8: 33-36.